

28.05.99

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/857208

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 1月29日

REC'D 14 JUN 1999

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第021540号

出 願 人
Applicant(s):

シチズン時計株式会社

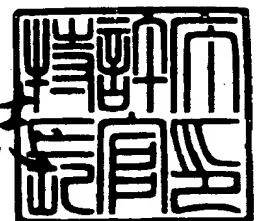
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 4月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3024065

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-24507

【提出日】 平成11年 1月29日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G04C 9/00

【発明の名称】 時計

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
株式会社技術研究所内

【氏名】 関口 金孝

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
株式会社技術研究所内

【氏名】 秋葉 雄一

【特許出願人】

【識別番号】 000001960

【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代表者】 春田 博

【電話番号】 03-3342-1231

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003517

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 時計

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 太陽電池ユニットにより発電を行う機能と液晶表示パネルを有する時計であって、

液晶表示パネルと観察者との間には少なくとも液晶表示パネルと一部で重なり合う部分に太陽電池ユニットを配置し、

太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し太陽電池ユニットの透過部を介して液晶表示パネルの表示を行う

ことを特徴とする時計。

【請求項 2】 液晶表示パネルに使用する液晶層は、
液晶と透明固形物からなる混合液晶層である
ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 3】 液晶表示パネルの下側には、
反射板を設ける
ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 4】 太陽電池ユニットにより発電を行う機能と液晶表示パネルを有する時計であって、

液晶表示パネルと観察者との間には透過部と発電部とを複数有する太陽電池ユニットを配置し、

さらに液晶表示パネルは太陽電池ユニット側（上側）より、第 1 の基板と液晶層と第 2 の基板を有し、

前記液晶層は液晶と透明固形物からなる混合液晶層であり、

さらに液晶表示パネルの下側には反射板を有し、

さらに観察者と第 1 の基板との間には補助光源を有する

ことを特徴とする時計。

【請求項 5】 前記太陽電池ユニットには、透過部と発電部を有し
太陽電池ユニットの透過部と発電部は、液晶表示パネルの重なり合う場所により比率が異なる

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 6】 前記太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し太陽電池ユニットの透明基板は散乱性を有し、
前記散乱性は、液晶表示パネルの表示部以外の部分であることを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 7】 前記太陽電池ユニットの外周部には液晶表示パネルの表示部に外部光源の光を導光する導光部を有し
液晶表示パネルへの外部光源の照射量を大きくする構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 8】 前記太陽電池ユニットの透過部の面積と発電部の面積の合計の面積に対する透過部の面積の比率（透過比率）が 30% 以上であり、
さらに発電部の幅が最大 100 マイクロメートル（ μm ）より狭い太陽電池ユニットを有することを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 9】 前記太陽電池ユニットの発電部の遮光が前記液晶表示パネルの画素部の少なくとも 20% 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 10】 前記太陽電池ユニットの発電部の遮光が前記液晶表示パネルの画素部の少なくとも 20% 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 11】 前記発電部と透過部とを有する太陽電池ユニットにおいて発電部と透過部とはストライプ状、または同心円状の規則的な配置とすることにより、

複数の発電部が接続部により相互に接続しやすい構造からなる太陽電池ユニットを有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 12】 太陽電池ユニットと回路基板との接続と補助光源と回路基板との接続とは同一の素材からなり一体の接続媒体を介して接続を行うことを特徴とする請求項 4 に記載する時計。

【請求項 1 3】 太陽電池ユニットの上側には液晶表示パネルの劣化を防止するための 4 0 0 ナノメートル (nm) より短波長の光を遮断する紫外線カット層を設ける

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 1 4】 太陽電池ユニットの上側には 4 0 0 ナノメートル (nm) より短波長の光を 4 0 0 ナノメートル (nm) より長波長の光に波長変換するための波長変換層を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 1 5】 太陽電池ユニットの上側には 4 0 0 ナノメートル (nm) より短波長光を 4 0 0 ナノメートル (nm) より長波長の光に波長変換する波長変換層と紫外線カット層とを有する

ことを特徴する請求項 1 に記載する時計。

【請求項 1 6】 太陽電池ユニットの上側には 4 0 0 ナノメートル (nm) より短波長光を 4 0 0 ナノメートル (nm) より長波長の光に波長変換する波長変換層と紫外線カット層とを上側より波長変換層と紫外線カット層の順に設ける

ことを特徴する請求項 1 に記載する時計。

【請求項 1 7】 太陽電池ユニットを設ける基板または時計の風部ガラスの少なくとも一部には 4 0 0 ナノメートル (nm) より短波長光を 4 0 0 ナノメートル (nm) より長波長の光に波長変換する波長変換層である

ことを特徴する請求項 1 に記載する時計。

【請求項 1 8】 太陽電池ユニットには少なくとも 1 個以上の貫通孔を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 1 9】 太陽電池ユニットと液晶表示パネルにはほぼ重なる部分に貫通孔を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 2 0】 太陽電池ユニットには、少なくとも 1 個以上の貫通孔を有し、

さらに貫通孔の部分には割れを防止するための樹脂部を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【請求項 2 1】 太陽電池ユニットには、少なくとも 1 個以上の貫通孔を有し、

さらに貫通孔の部分には割れを防止するための樹脂部を有し、

さらに樹脂部は貫通孔の周囲に重なっている

ことを特徴とする請求項 1 に記載する時計。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、発電機能として光をエネルギー源として使用する太陽電池ユニットを使用する発電装置を有する時計に関し、太陽電池ユニットを液晶表示パネルと観察者との間に配置し、太陽電池ユニットには透過部と発電部を設け、観察者が液晶表示パネルの表示を太陽電池ユニットの透過部を介して認識し、さらに、太陽電池ユニットの発電部により時計の消費するエネルギーの少なくとも一部を発電するものである。さらに、太陽電池ユニットの一部の反射を利用し、補助光源を液晶表示パネルの表示領域に導光する構造に関する。さらに太陽電池ユニットには貫通孔を設け、時刻表示、曜日表示、モード表示等を行うための指針軸を貫通することを可能とし、液晶表示パネルによるデジタル表示と指針によるアナログ表示を併用するコンビネーション時計への応用も可能とするものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の時計に利用するエネルギー源は、単純消費型、または充電型の電池であるか、または液晶表示パネルの周囲に太陽電池ユニットを配置するものであり、太陽電池ユニットを積極的に観察者からの視認性を低下するものではなかった。

【0 0 0 3】

そのため、太陽電池ユニットの面積の限定と太陽電池ユニットを利用する時計のデザイン性は、大きな制約があった。

【0 0 0 4】

さらに、地球の環境問題または、エネルギー問題に着目した場合に、単純消費

型の電池は、将来的に廃棄物処理に大きな問題があり、さらに、充電型電池においても、外部電源から電気の供給を受けて充電する場合には、エネルギーの消費の問題がある。

【0005】

そのため、時計に発電ユニットを利用し、時計の駆動の少なくとも一部を太陽電池ユニットの発電により供給することは将来的に大きな効果がある。

【0006】

発電ユニットを有する時計の一般的な構造を図面に基づいて説明する。図12は従来例における時計の平面構造を模式的に示す平面図である。図13は図12のA-A線における断面を模式的に示す断面図である。

発電ユニットは液晶表示パネルの視認性を低下させないために文字板の外周部に設けてある。

【0007】

まず観察者側（上側）に設ける第1の基板10と第1の基板上に設ける信号電極（図示せず）と液晶層を所定の方に配向する配向膜（図示せず）を設ける。

また第1の基板10と所定の間隙を介して対向する第2の基板13上には信号電極と重なり合い画素部を構成する対向電極（図示せず）と配向膜（図示せず）とを設ける。第1の基板10と第2の基板13とはスペーサー（図示せず）とシール材15により張り合わせ、間隙に液晶層14を注入して封口材（図示せず）により密閉している。

液晶層14にはツイスト角が90度のツイストネマティック（TN）液晶を採用している。以上により液晶表示パネルが構成される。

【0008】

液晶表示パネルに使用する液晶層14の印加電圧による光学変化を可視化するために第1の基板10の上側には第1の偏光板16として一方の偏光光学軸が透過軸でほぼ直交する偏光光学軸が吸収軸からなる吸収型偏光板をアクリル系樹脂にて接着している。

また第2の基板13の下側には吸収型偏光板からなる第2の偏光板17を第1の偏光板16と透過軸が直交する配置にアクリル系樹脂により接着する。液晶表

示パネルと第1の偏光板16と第2の偏光板17により電圧を印加しない場合には透過状態となり、電圧の印加により吸収状態となる表示が可能となる。

以上により液晶表示パネルブロックを構成する。

【0009】

また第2の偏光板17の下側には、薄膜のアルミニウム(A1)膜を蒸着する半透過反射板18とエレクトロルミネッセント(EL)素子からなる下補助光源19を設ける。

外部光源(主光源)が暗い場合、すなわち時計を使用する環境が暗い場合には下補助光源19を点灯する。下補助光源19の出射光は半透過反射板18の透過性を利用して液晶表示パネルへ光を透過する透過型表示が可能となる。

逆に外部光源が明るい場合には半透過反射板18の反射性を利用して反射型表示が可能となる。

【0010】

第1の偏光板16、第1の基板10と、第2の基板13と、第2の偏光板17と、半透過反射板18と、下補助光源19には指針軸駆動部31に接続する指針軸41が貫通する貫通孔45を設ける。

指針軸には分針42と時針43とが接合している。秒針(図示せず)を接合しても良い。指針軸駆動部31の下側には液晶表示パネル、指針軸駆動部31と下補助光源19とに所定の信号を印加するための回路部32を有する。回路部32には光発電素子からのエネルギーを蓄積するための電池33を有する。

【0011】

また、液晶表示パネルブロックを保持するためにパネル押え26を有し、液晶表示パネルと回路部32との接続は導電性と絶縁性が縞状に積層するゼブラゴム27により行なう。

以上により液晶表示パネルブロックと指針軸駆動ブロックと回路ブロックとにより時計用モジュールが構成される。また、時計用モジュールのパネル押え26の遮蔽と見栄えのため見切り板25を観察者側に設ける。

【0012】

以上の時計用モジュールを時計ケース1と風防ガラス2と裏蓋3の内部に挿入

して時計とする。

また、アモルファスシリコン (a-Si) 膜の PIN 接合を有する発電部 38 と各発電部 38 を接続する発電部相互接続部 55 を有する発電ユニット 37 を風防の下側に設ける。

従来技術の発電ユニット 37 は 1 個の発電部 38 の面積が大きいため透過性が少なく、また透過性があっても液晶表示パネルの文字の認識は難しいため、液晶表示パネルの表示部とは重ならない位置に設けていた。

【0013】

図 12 に示す従来例では、発電ユニット 37 は風防ガラス 2 の外周部に設けてある。発電ユニット 37 と回路部 32 との接続は時計ケースの内壁に沿って設ける発電ユニット接続部 40 を介して接続を行なう。

【0014】

また発電ユニット 37 上には遮蔽するフィルム等を設けない場合には、発電部 38 と発電部相互接続部 55 の電極形状が見えてしまう。

【0015】

さらに、液晶表示パネルの表示の例としてクロノグラフ表示 51、年月日表示 52、電池残量表示 53 を行なう。また表示内容、時刻合わせ等を行なうためにモード調整用ノブ 6 を設けてある。

以上の構成により光発電を可能とする時計とすることができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の太陽電池ユニットを有する時計の場合には、太陽電池ユニットが観察者に視認され、デザイン性が良くない、または、液晶表示パネル 9 と太陽電池ユニット 12 が異なる位置にあるため、時刻等の表示面積に対する時計ケースの大型化のために重い、大きい等の問題があった。

【0017】

そこで、発電ユニット 37 を液晶表示パネルの下側に配置することが考えられる。しかしながら、発電ユニット 37 は、上電極、下電極、アモルファスシリコン (a-Si) の異なる色を有する材質があり、反射率が小さいため、液晶表示

パネルの反射板としては不適當であった。

また、液晶表示パネルが光を遮るため発電ユニットの効率の低下が発生してしまった。

【 0 0 1 8 】

また、発電ユニット 3 7 と液晶表示パネルとのあいだに、フィルムを設け発電ユニット 3 7 の遮蔽を行うことが考えられるが、フィルムの遮蔽性と発電ユニット 3 7 の発電効率が相反するため、改善が必要であった。

【 0 0 1 9 】

また発電ユニット 3 7 に貫通孔を設ける構造、または貫通孔による発電ユニットの基板の歪み効率の低下、さらには破損を防止する構造も必要であった。

【 0 0 2 0 】

(発明の目的)

本発明の目的は、このような技術的背景に鑑みてなされるものであり、液晶表示パネルの上側に発電ユニットを配置し、時計の消費するエネルギーの全部、または一部を補足するエネルギー源とすることを提案するものであり、また発電ユニットの発電効率を低下することなく、発電ユニットの視認性の低減を行い、発電効率が良好で、かつ発電ユニットの面積による時計の大型化を防止し、デザイン性に優れる時計を提供ものである。本発明では従来の技術と発明で発電ユニットの構造が異なるため、従来の技術と本発明とで区別を明確にするため、従来の技術では発電ユニットの名称を使用し、本発明では太陽電池ユニットの名称を使用することにする。

【 0 0 2 1 】

さらに液晶表示パネルの上側に従来の太陽電池ユニットを配置する場合には太陽電池ユニットの発電部が大きくまた透過部の占める割合が小さかったため発電ユニットを介して液晶表示パネルの表示を認識することは非常に難しかった。

【 0 0 2 2 】

発電ユニットによる発電機能を利用することにより電池交換が不要となるが、太陽電池ユニットの存在によりデザイン性の制約が多く、商品の魅力を低減していた。

【0023】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の時計においては、下記の構成を採用する。

【0024】

本発明の時計は、太陽電池ユニットにより発電を行う機能と液晶表示パネルを有する時計において、液晶表示パネルと観察者との間には少なくとも液晶表示パネルと一部で重なり合う部分に太陽電池ユニットを配置し、太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し太陽電池ユニットの透過部を介して液晶表示パネルの表示を行うことを特徴とする。

【0025】

本発明の時計の液晶表示パネルに使用する液晶層は液晶と透明固形物からなる混合液晶層であることを特徴とする。

【0026】

本発明の時計の液晶表示パネルの下側には反射板を設けることを特徴とする。

【0027】

本発明の時計は、太陽電池ユニットにより発電を行う機能と液晶表示パネルを有する時計において、液晶表示パネルと観察者との間には透過部と発電部とを複数有する太陽電池ユニットを配置し、さらに液晶表示パネルは太陽電池ユニット側（上側）より、第1の基板と液晶層と第2の基板を有し、前記液晶層は液晶と透明固形物からなる混合液晶層であり、さらに液晶表示パネルの下側には反射板を有し、さらに観察者と第1の基板との間には補助光源を有することを特徴とする。

【0028】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し太陽電池ユニットの透過部と発電部は、液晶表示パネルの重なり合う場所により比率が異なることを特徴とする。

【0029】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し太陽電池

ユニットの透明基板は散乱性を有し、前記散乱性は、液晶表示パネルの表示部以外の部分であることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの外周部には液晶表示パネルの表示部に外部光源の光を導光する導光部を有し液晶表示パネルへの外部光源の照射量を大きくする構造を有することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの透過部の面積と発電部の面積の合計の面積に対する透過部の面積の比率（透過比率）が 3 0 % 以上であり、さらに発電部の幅が最大 1 0 0 マイクロメートル（ μm ）より狭い太陽電池ユニットを有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの発電部の遮光が前記液晶表示パネルの画素部の少なくとも 2 0 % 以下であるいことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの発電部の遮光が前記液晶表示パネルの画素部の少なくとも 2 0 % 以下であるいことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの発電部と透過部とは、ストライプ状、または同心円状の規則的な配置とすることにより、複数の発電部が接続部により相互に接続しやすい構造であることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットと回路基板との接続と補助光源と回路基板との接続とは同一の素材からなり一体の接続媒体を介して接続を行うことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの上側には液晶表示パネルの劣化を防止するための 4 0 0 ナノメートル（ nm ）より短波長の光を遮断する紫外線カット層を設けることを特徴とする。

【0037】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの上側には、400ナノメートル（nm）より短波長の光を400ナノメートル（nm）より長波長の光に波長変換するための光波長変換層を有することを特徴とする。

【0038】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの上側には、400ナノメートル（nm）より短波長光を400ナノメートル（nm）より長波長の光に波長変換する光波長変換層と紫外線カット層とを有することを特徴する。

【0039】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットの上側には、400ナノメートル（nm）より短波長光を400ナノメートル（nm）より長波長の光に波長変換する光波長変換層と紫外線カット層とを上側より光波長変換層と紫外線カット層の順に設けることを特徴する。

【0040】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットを設ける基板または時計の風部ガラスの少なくとも一部には400ナノメートル（nm）より短波長光を400ナノメートル（nm）より長波長の光に波長変換する光波長変換層であることを特徴する。

【0041】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットには少なくとも1個以上の貫通孔を有することを特徴とする。

【0042】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットと液晶表示パネルにはほぼ重なる部分に貫通孔を有することを特徴とする。

【0043】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットには少なくとも1個以上の貫通孔を有し、さらに貫通孔の部分には割れを防止するための樹脂部を有することを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

本発明の時計に使用する太陽電池ユニットには少なくとも1個以上の貫通孔を有し、さらに貫通孔の部分には割れを防止するための樹脂部を有し、さらに樹脂部は貫通孔の周囲に重なっていることを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

<作用>

本発明の太陽電池ユニットによる発電機能を有する時計は、太陽電池ユニットに発電部と透過部を設ける。太陽電池ユニットを液晶表示パネルと観察者との間に設け、太陽電池ユニットの透過部を介して観察者は液晶表示パネルの情報を認識する。

透過部の面積と発電部の面積との比率（透過比率）により発電量と液晶表示パネルの視認性が相反するが時計に応じて透過比率を設定することにより液晶表示パネルの視認性を一定以上に保ちながら発電を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

また太陽電池ユニットを液晶表示パネルより観察者側に配置するため、太陽電池ユニットと電池との接続を行う部分、または端子を観察者に認識させないために太陽電池ユニットと観察者との間に印刷層を設ける。印刷層は遮蔽板としても機能する。

また印刷層は太陽電池ユニットを構成する基板上に直接設ける場合と金属板または樹脂板上に設け太陽電池ユニット上に設置しても良く、印刷層を設けることにより太陽電池ユニットの端子、または電極等の透過部と発電部のバランスを損なう領域の遮蔽効果はもちろん可能であるが、さらに印刷層により時計のデザイン性を向上させることができる。

とくに時計の場合には印刷層に色、またはロゴマーク等を配置することにより装飾性を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、時計の消費電力を小さくすることにより小面積の発電部で可能となるため、時計の消費電力を小さくすることが重要となる。そのためには時計に使用する液晶表示パネルは外部光源（主光源）を一般の表示状態では利用する反射型表

示、またはほとんどは外部光源を利用し、外部光源が暗い場合に補助光源を使用する半透過反射型表示が有効である。

この場合に液晶表示パネルと観察者の間に発電部と透過部を有する太陽電池ユニットを配置し、透過部を介して液晶表示パネルを認識するため、液晶表示パネルは反射表示でなるべく明るい表示が好ましい。そのため、液晶表示パネルに利用する液晶層は偏光板を使用しない表示モードがとくに有効である。

さらに液晶表示パネルの表示を停止して液晶表示パネルを駆動しない方法も可能である。

【 0 0 4 8 】

偏光板を使用しない表示モードとして液晶と透明固形物との混合液晶層を使用することが有効である。液晶層（混合液晶層）と太陽電池ユニットはエネルギーの大きい光（短波長の光：紫外線）では、特性の劣化が発生するため太陽電池ユニットの一部または太陽電池ユニットと観察者との間に紫外線カット層を設けることにより太陽電池ユニットの特性劣化と液晶層の特性劣化を同時に防止することができる。

【 0 0 4 9 】

また明るさを達成するために液晶表示パネルの下側には反射板を設け、液晶表示パネルを透過し反射板へ入射する外部光源からの光を有効的に液晶表示パネルへ反射することにより明るい表示を可能とするとともに、反射板により太陽電池ユニットへ光を反射することにより発電量を大きくすることができる。

複数の発電部を有するため、発電部の側壁側より光を照射することができる。液晶と透明固形物との混合液晶層を利用する散乱型の場合には、散乱状態による散乱光の反射と透過状態による反射板からの鏡面反射、すなわちどちらの状態においても大きな反射強度のため太陽電池ユニットの発電効率を大きくすることができる。

【 0 0 5 0 】

また太陽電池ユニットと液晶表示パネルとの間に補助光源を設けることにより太陽電池ユニットの液晶表示パネル側に設ける電極（反射電極）と液晶表示パネルの下側に設ける反射板により補助光源からの光を液晶表示パネルの表示領域に

導光することができる。

液晶層として液晶と透明固形物との散乱型の場合には、太陽電池ユニットの液晶表示パネル側に設ける電極（反射電極）と反射板と散乱により液晶表示パネルの表示領域に効率良く補助光源の光を導光することができる。

とくに、液晶表示パネル側に補助光源の発光面を向けることにより導光効果が改善する。

【0051】

さらに太陽電池ユニットの外周部には液晶表示パネルの表示部に外部光源からの光を導光するための導光部を設けることにより明るい表示が可能となる。

すなわち液晶表示パネルと重なり合う部分の透過比率を一定にすることにより太陽電池ユニットの存在を目立たなくすることが可能となるため、液晶表示パネル上に発電部を設ける場合に、太陽電池ユニットの外周部に導光部を設けることにより液晶表示パネルへ外部光源を導光することが可能となり、明るい表示が可能となる。

【0052】

また液晶表示パネルと重なり合う部分を有する太陽電池ユニットの発電部と透過部との比率（透過比率）を場所により変えることが可能となる。

すなわち、表示領域以外の例えば液晶表示パネルの見切部、または外部回路との接続部では発電部の比率を大きくし、密度の大きい表示領域では発電部の比率を小さくすることにより、発電量と表示の視認性との調和を行うことができる。

【0053】

また太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し太陽電池ユニットの透明基板の一部には散乱性を付加することにより遮光性と導光性を設けることが可能となる。

この散乱性を設ける部分は液晶表示パネルの表示領域以外とすることにより、液晶表示パネルの表示品質を劣化することなく、デザイン性を改善することができる。

また散乱型の液晶層を使用するため、前記散乱性を太陽電池ユニットに設けることにより太陽電池ユニットの電極を目立たなくすることができる。

【0054】

また観察者が認識する発電部の幅は観察者または液晶表示パネルを見る環境にも依存するが数マイクロメートル (μm) から100マイクロメートル (μm) である。

発電部の幅が大きいほど観察者は発電部の存在を認識しやすくなる。また発電部の認識度合いと液晶表示パネルの明るさの確保の点から透過比率は一定以上であることが重要である。

とくに液晶表示パネルに偏光板を使用する場合には透過比率を大きくする必要がある。またカラーフィルターを使用する反射型時計の場合にはさらに透過比率を大きくすることが液晶表示パネルの視認性の向上に重要であった。以上の結果、透過比率は30%以上であることが重要であった。

【0055】

また太陽電池ユニットの上側には太陽電池ユニットの発電に寄与していない光を太陽電池ユニットの発電に寄与するための波長変換を行うと同時に液晶表示パネルに使用する液晶層の光劣化を防止することを可能とする。

すなわち400ナノメートル (nm) より短波長の光を吸収し400ナノメートル (nm) より長波長の光を発光する光波長変換層を太陽電池ユニットの上側に設けることにより以上を同時に達成できる。

【0056】

さらに液晶表示パネルの光劣化を防止するためには光波長変換層の400ナノメートル (nm) より短波長の光の漏れを補強するために紫外線カット層を併用することが有効となる。

【0057】

また太陽電池ユニットの上側に観察者が認識する可視光 (400ナノメートルから800ナノメートル) 以外の光を可視光へ変換する光波長変換層を設けることによりアモルファスシリコン (a-Si) 膜のPIN接合からなる太陽電池ユニットの発電効率の向上と太陽電池ユニットへの過剰なエネルギーの光の照射を防止できるため太陽電池ユニットの発電性能の劣化を防止できる。

【0058】

さらに光波長変換層により液晶層への紫外線の照射を防止できるため、偏光板を使用しない液晶表示パネルの場合には液晶層の着色、駆動電圧の変動等の特性劣化を防止することができる。

【0059】

また光波長変換層での短波長の光の漏れを防止することと太陽電池ユニットの発電効率の低下を防止するために400ナノメートル（nm）より短波長の光を手段するための紫外線カット層を光波長変換層の下側に設ける。

以上により外部光源の紫外線を太陽電池ユニットの発電に寄与する波長に変換するとともに、光波長変換層の吸収できない部分の波長の光を紫外線カット層により完全に遮断することができるため、光波長変換層単独の場合に比較しさらに太陽電池ユニットの特性の安定と液晶層の特性の変化を防止することができる。

【0060】

また太陽電池ユニットには貫通孔を設ける。貫通孔を設けることにより指針を使用して表示を行なう時計に適する構造とすることができる。

さらに貫通孔には樹脂部を設け、樹脂部により貫通孔を補強することにより太陽電池ユニットの割れ、特性変化の防止ができる。また樹脂部を貫通孔の周囲にも設けることにより、樹脂部を利用して貫通孔の目隠しと液晶表示パネルのシール材の目隠しに使用することができる。

とくに樹脂部にカラーインキを使用することにより有効となる。

【0061】

また太陽電池ユニットの上側に設ける光波長変換層と紫外線カット層に太陽電池ユニットに設ける貫通孔と同一部分に貫通孔を設ける場合に、光波長変換層または紫外線カット層の上側に樹脂部を乗り上げて設けることにより光波長変換層または紫外線カット層の貫通孔の部分の見栄えを改善することが可能となる。

【0062】

【発明の実施の形態】

以下に本発明を実施するための最良の形態における発電機能を有する時計について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の発電機能を有する時計の実

施形態を説明するための平面模式図である。図 2 は図 1 の B - B 線における断面模式図である。図 3 は太陽電池ユニットの平面図である。図 4 は太陽電池ユニットの一部を拡大する平面図である。図 5 は太陽電池ユニットの貫通孔の周囲の一部を拡大する平面図である。図 6 は図 4 に示す C - C 線における太陽電池ユニット示す断面図である。

以下に図 1 と図 2 と図 3 と図 4 と図 5 と図 6 とを交互に用いて第 1 の実施形態を説明する。

【 0 0 6 3 】

< 第 1 の実施形態 >

第 1 の実施形態の特徴は太陽電池ユニットの上側に紫外線カット層を接着し、太陽電池ユニットと紫外線カット層とに貫通孔を設け定屢。さらに貫通孔と貫通孔の周囲に樹脂部を設けている。また太陽電池ユニットはアモルファスシリコン (a - S i) 膜の P I N 接合を有する発電部と透過部とがストライプ上に複数設けてある。

発電部を構成する下電極と上電極は貫通孔周辺で迂回部を有する点である。

【 0 0 6 4 】

観察者側 (上側) に設ける第 1 の基板 1 0 と第 1 の基板 1 0 上に設ける信号電極 (図示せず) を設ける。

また第 1 の基板 1 0 と所定の間隙を介して対向する第 2 の基板 1 3 上には信号電極と重なり合い画素部を構成する対向電極 (図示せず) を設ける。第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 1 3 とはスペーサー (図示せず) とシール材 1 5 により貼り合わせ、間隙に液晶層 1 4 を注入して封口材 (図示せず) により封入している。

液晶層 1 4 は液晶に有機モノマーを分散した母体を注入した後に液晶層 1 4 に紫外線を照射することにより有機ポリマーに重合して透明固形物を含む混合液晶層を使用する。

【 0 0 6 5 】

液晶層 1 4 としては大日本インキ株式会社製の P N M - 1 5 7 を使用し、温度 2 0 ℃ 以上の環境で注入を行なった後に、 1 9 . 5 ℃ の雰囲気中で 3 6 5 ナノメートル (n m) の紫外線強度が 3 0 m W の光を 6 0 秒照射して液晶と透明固形物か

らなる混合液晶層を作成する。

【0066】

以上の混合液晶層は画素部に電圧を印加しない状態では液晶と透明固形物の屈折率差が大きいため散乱状態となる。電圧を印加することにより液晶と透明固形物の屈折率差が減少して透明状態となる。

第1の基板10、第2の基板13、シール材15と封孔材と液晶層14とにより液晶表示パネルを構成する。

【0067】

第2の基板13の下側にはアルミニウム基板上に陽極酸化膜を形成し、さらにアルミニウム(A1)膜を蒸着して透明膜からなる保護膜を形成してなる反射板21を設ける。反射板21は透過はなく、反射率を重要視している。

【0068】

また第1の基板10の上側にはガラス基板からなる太陽電池ユニット基板60上に透明導電膜として酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる下電極67と下電極67上に設けるアモルファスシリコン(a-Si)膜のPIN接合またはPN接合を有する発電層68と相互の拡散を防止するためのバッファ層70と透明導電膜として酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる上電極69を設ける。

上電極69とバッファ層70と発電層68とは発電部38の横幅W1が同一である。発電部38と発電部38との間は発電部38を構成する部材のない透過部39を有する。

第1の実施形態では発電部の幅W1は20マイクロメートル(μm)、透過部の幅W2は180マイクロメートル(μm)としている。太陽電池ユニット基板60の発電部38の占める面積比率(発電部割合)は10%程度としている。

【0069】

時計の場合には消費電力が小さいため10%程度でも有効に発電を行なうことが可能となる。また発電部38の湿度による劣化を防止するためにポリイミド樹脂からなる保護層75を全面に設けている。

【0070】

実際の時計では第1の基板10側に保護層75を配置し、太陽電池ユニット基

板 60 を観察者側に配置している。

太陽電池ユニット 36 の上側には紫外線反射材として酸化チタン (TiO) を含むアクリル系樹脂粘着層とポリエチルテレフタレート (PET) フィルムからなる紫外線カット層 35 を設ける。紫外線カット層 35 は、380 ナノメートル (nm) より短波長の領域では透過率が 1 % から 3 % であり、400 ナノメートル (nm) で 50 % 透過率 420 ナノメートル (nm) より長波長では 90 % 程度の透過率を有する。

【0071】

以上の上側から、紫外線カット層 35 と、太陽電池ユニット 36 と、第 1 の基板 10 と、第 2 の基板 13 と、反射板 21 には指針軸駆動部 31 に接続する指針軸 41 が貫通する貫通孔 45 を有する。

指針軸には分針 42 と時針 43 とが接合している。秒針 (図示せず) を接合しても良い。指針軸駆動部 31 の下側には液晶表示パネル、指針軸駆動部 31 と上補助光源 47 とに所定の信号を印加するための回路部 32 を有する。回路部 32 には光発電素子からのエネルギーを蓄積するための電池 33 を有する。

【0072】

また太陽電池ユニット 36 と第 1 の基板 10 との間には液晶表示パネルの外周部に設けるエレクトロルミネッセント (EL) 素子からなる上補助光源 47 を設ける。

エレクトロルミネッセント (EL) 素子は、第 1 の基板 10 側に発光面を有するため第 1 の基板 10 側よりポリエチルテレフタレート (PET) フィルム、透明導電膜からなる表面電極、発光層、誘電体層、カーボンからなる裏面電極の構造である。

上補助光源 36 からの出射光は第 1 の基板 10 を透過し散乱性を有する液晶層 14 と反射板 21 により反射と屈折を繰り返し、さらに太陽電池ユニット 36 の上電極 69 による反射により液晶表示パネルの中央 (貫通孔 45) の方向に導光できる。

【0073】

また図 3 に示すように太陽電池ユニット 36 は太陽電池ユニット基板 60 の中

心に貫通孔 4 5 と樹脂部 4 6 と樹脂部孔 4 8 を有し、紙面手前から奥の方向にストライプ状の発電部 3 8 と透過部 3 9 とを複数個有する。太陽電池ユニット基板 6 0 には位置を決めるための切り込み部 5 6 を設ける。

発電部 3 8 は、図 3 と図 4 と図 5 に示すように下電極は紙面手前側に相互に接続する下電極接続部 6 4 を有し、下電極接続部 6 4 には複数の下電極 6 7 が紙面手前から奥にストライプ状に設けてある。下電極接続部 6 4 は回路部 3 2 と接続ユニット 5 9 を介して接続を行なう下電極パッド部 6 3 に接続している。

【 0 0 7 4 】

さらに図 3 に示すように、発電層 6 8 上には上電極 6 9 を有し、複数の上電極 6 9 は紙面奥にて上電極接続部 6 2 にて相互に接続している。

また上電極接続部 6 2 は回路部 3 2 と接続ユニット 5 9 を介して接続を行なう上電極パッド部 6 1 に接続している。

【 0 0 7 5 】

さらに図 5 に示すように貫通孔 4 5 の部分では発電部が分断しているため、下電極は下電極迂回部 7 1 により近接する下電極 6 7 に接続する。また発電層 6 8 は下電極迂回部 7 1 より突出する発電層張り出し部 7 6 を設け下電極 6 7 と上電極 6 9 との電氣的短絡を防止している。

また近接する発電部 3 8 の上電極 6 9 との接続を行なう上電極迂回部 7 2 は発電層が下電極 6 7 より突出する発電層張り出し部 7 6 を有する。以上に示すように貫通孔 4 5 の近傍では下電極 6 7 と上電極 6 9 とは迂回部 7 1 と 7 2 を介して近接する電極と相互に接続している。

以上により貫通孔 4 5 の部分においても発電部 3 8 を設けることができる。

【 0 0 7 6 】

さらに、太陽電池ユニット 3 6 に設ける下電極パッド部 6 3 と上電極パッド部 6 1 とはフレキシブルプリント基板 (FPC) からなる接続ユニット 5 9 と太陽電池ユニット用接続部により接続をしている。本実施形態では異方性導電ペーストを使用して圧着により接続を行なっている。

また上補助光源 4 7 の表面電極と裏面電極も同様のフレキシブルプリント基板からなる接続ユニット 5 9 と上補助光源接続部 5 7 を利用して圧着することによ

り電氣的接続を行なっている。太陽電池ユニット 36 の電極パッド部 61、63 と上補助光源 47 の電極はお互いに向かい合う方向に位置するため太陽電池ユニット 36 と上補助光源 47 とをお互いに押し付けることにより接続ユニット 59 との電氣的接続が可能となる。また同一の FPC を利用するため回路部 32 との接続も容易になる。

【0077】

また液晶表示パネルブロックを保持するためにパネル押え 26 を有し、液晶表示パネルと回路部 32 との接続は、導電性と絶縁性が縞状に積層するゼブラゴム 27 により行なう。以上により液晶表示パネルブロックと指針軸駆動ブロックと回路ブロックからなる時計用モジュールとなる。

さらに、時計用モジュールのパネル押え 26 の遮蔽とデザインのため見切り板 25 を観察者側に設ける。

【0078】

以上の時計用モジュールを時計ケース 1 と風防ガラス 2 と裏蓋 3 の内部に挿入して時計となる。また液晶表示パネルの表示の例としてクロノグラフ表示 51、年月日表示 52、電池残量表示 53 を行なう。

また表示内容、時刻合わせなどを行なうために、モード調整用ノブ 6 を設けている。

【0079】

以上の説明から明らかなように太陽電池ユニット 36 の上側に紫外線カット層 35 を設けることにより発電部 38 への過剰なエネルギーの入射の防止と液晶表示パネルの液晶層 14 への短波長のエネルギーの強い光の入射を防止することができる。

太陽電池ユニットを有する時計は電池の交換なしに長時間使用することができるため信頼性の高いシステムとすることによりメンテフリーの時計を実現することができる。

【0080】

さらに太陽電池ユニット 36 と上補助光源 47 の回路部 32 との接続を行なう電極を向かい合わせに配置して同一の FPC（接続ユニット）59 を使用するこ

とによりパネル押え 26 による圧着と保持により接続の安定化と同時に接続容積の低減が可能となる。

【0081】

さらに、太陽電池ユニット 36 と第 1 の基板 10 とのあいだに上補助光源 47 を設け、さらに液晶層に液晶と透明固形物との混合液晶層を使用し、さらに液晶表示パネルの下側に反射板を設けることにより液晶表示パネルの外周部に設ける上補助光源 47 の出射光を中心部まで導光することが可能となる。

【0082】

また太陽電池ユニット 36 に設ける貫通孔 45 の部分とその周囲に樹脂部 46 を設けることにより、貫通孔 45 による太陽電池ユニット基板 60 のひずみ、割れを防止することができる。時計に衝撃があった場合の太陽電池ユニット 36 の破損を防止することができる。

【0083】

太陽電池ユニット 36 に設ける発電部 38 の幅を透過部 39 に比較して小さくすることにより透過部 39 を介して液晶表示パネルの表示を認識することが可能となる。

さらに発電部 38 の上電極 69 と下電極 67 とを透明導電膜とすることにより透過性を改善するとともに、液晶表示パネルからの拡散反射を利用して発電効率を大きくすることができる。

【0084】

<第 2 の実施形態>

以下に本発明の第 2 の実施形態について図面を参照しながら説明する。第 2 の実施形態の特徴は太陽電池ユニットに設ける貫通孔の周囲の構造に工夫をしている点である。図 7 は太陽電池ユニットの貫通孔の周囲の一部を拡大する平面図である。

以下に図 7 を用いて第 2 の実施形態を説明する。

【0085】

太陽電池ユニット 36 は、ガラス基板からなる太陽電池ユニット基板 60 上に透明導電膜として酸化インジウムスズ (ITO) 膜からなる下電極 67 と下電極

67上に設ける微結晶シリコン(a-Si)膜のPIN接合またはPN接合を有する発電層68と相互の拡散を防止するためのバッファ層70と反射性を有する金属膜としてアルミニウム(Al)膜からなる上電極69を設ける。

下電極67と発電層68と上電極69との配置をわかりやすくするために幅寸法は、下電極67より発電層68の幅を広くし、下電極67より上電極69の幅を狭くしてある。

第2の実施形態では発電部の幅は10マイクロメートル(μm)、透過部の幅は50マイクロメートル(μm)としている。太陽電池ユニット基板60の発電部38の占める面積比率(発電部割合)は20%程度としている。

【0086】

時計の場合には消費電力が小さいため20%程度でも有効に発電を行なうことが可能となる。

また発電部38の湿度による劣化を防止するためにポリイミド樹脂からなる保護層(図示せず)を全面に設けている。

【0087】

また太陽電池ユニット36は太陽電池ユニット基板60の中心に貫通孔45と樹脂部46と樹脂部孔48を有し、紙面手前から奥の方向にストライプ状の発電部38と透過部39とを複数個有する。

発電部38は下電極は紙面手前側に相互に接続する下電極接続部64を有し、下電極接続部64には複数の下電極67が紙面手前から奥にストライプ状に設けてある。また発電層68上には上電極69を有し、複数の上電極69は上電極接続部(図示せず)にて相互に接続している。

【0088】

さらに貫通孔45の部分では発電部38を直線的の設けることができないため発電部38は貫通孔45と迂回部73を設けて相互に接続を行なっている。

貫通孔45が小さい場合には本発明の第2の実施形態のように迂回部73を設けることが有効である。

【0089】

また貫通孔45が発電部38と透過部39のストライプ状のピッチより十分に

大きい場合には貫通孔 45 の周囲で複数の発電部 38 と透過部 39 に迂回部 73 を設け、ピッチを狭くして迂回することにより発電部 38 を疑似的にストライプ状とすることができる。

【0090】

＜第 3 の実施形態＞

以下に本発明の第 3 の実施形態の時計について図面を参照しながら説明する。第 3 の実施形態の特徴は、太陽電池ユニットの上側に紫外線カット層と光波長変換層 34 とを設け、紫外線カット層の上側に上補助光源を設ける点である。図 8 は、時計の断面模式図である。

以下に図 8 を用いて第 3 の実施形態を説明する。

【0091】

観察者側（上側）に設ける第 1 の基板 10 と第 1 の基板 10 上に設ける信号電極（図示せず）を設ける。

また第 1 の基板 10 と所定の間隙を介して対向する第 2 の基板 13 上には信号電極と重なり合い画素部を構成する対向電極（図示せず）を設ける。第 1 の基板 10 と第 2 の基板 13 とはスペーサー（図示せず）とシール材 15 により貼り合わせ、間隙に液晶層 14 を注入して封口材（図示せず）により封入している。

液晶層 14 は液晶に有機モノマーを分散した母体を注入した後に液晶層 14 に紫外線を照射することにより有機ポリマーに重合して透明固形物を含む混合液晶層を使用する。

【0092】

以上の混合液晶層は画素部に電圧を印加しない状態では液晶と透明固形物の屈折率差が大きいため散乱状態となる。電圧を印加することにより液晶と透明固形物の屈折率差が減少して透明状態となる。

第 1 の基板 10、第 2 の基板 13、シール材 15 と封口材と液晶層 14 とにより液晶表示パネルを構成する。

【0093】

第 2 の基板 13 の下側にはニッケル基板上にアルミニウム（A1）膜を蒸着して透明膜からなる保護膜を形成してなる反射板 21 を設ける。反射板 21 は透過

はなく、反射率を重要視している。

【0094】

また第1の基板10の上側にはプラスチック基板からなる太陽電池ユニット基板上に透明導電膜として酸化インジウムスズ（ITO）膜からなる下電極と下電極上に設けるアモルファスシリコン（a-Si）膜のPIN接合またはPN接合を有する発電層と透明導電膜として酸化インジウムスズ（ITO）膜からなる上電極を設ける。

第3の実施形態では発電部の幅は50マイクロメートル（ μm ）、透過部の幅は100マイクロメートル（ μm ）としている。太陽電池ユニット基板60の発電部の占める面積比率（発電部割合）は30%程度としている。プラスチック基板を使用しているため発電部の発電効率が悪いので30%程度を使用している。

【0095】

実際の時計では観察者側（上側）に太陽電池ユニット基板を設け発電層を湿度から保護するために第1の基板10とアクリル系樹脂により接着している。

また太陽電池ユニット36上には300から320ナノメートル（nm）より短波長の光を吸収するポリエチルテレフタレート（PET）フィルムと粘着層に300から400ナノメートル（nm）の光を吸収する紫外線カット層35を設ける。

【0096】

紫外線カット層35の上側には300から380ナノメートル（nm）の光によりエネルギー状態が励起して基底状態に遷移するときに、400ナノメートル（nm）から800ナノメートル（nm）の光を発光する光波長変換層34を設ける。光波長変換層34はガラス材料中に希土類の酸化物を混入している。

発光は400ナノメートル（nm）から800ナノメートル（nm）の波長範囲の特定の波長幅である。例えば、紫外線を吸収して緑色を発光する。または赤色を発光するわけである。

【0097】

以上の光波長変換層34により太陽電池ユニット36の発電層を劣化するエネルギーの光を太陽電池ユニット36の発電に有効な光に光波長変換することがで

きる。

さらに短波長の光は紫外線カット層 3 5 により遮断することができるため、太陽電池ユニット 3 6 の劣化と液晶層 1 4 の劣化、さらには太陽電池ユニット 3 6 を構成するプラスチック基板の劣化、さらに第 1 の基板 1 0 と太陽電池ユニット 3 6 との接着を行なう樹脂の劣化を防止することができる。

【 0 0 9 8 】

さらに、太陽電池ユニット 3 6 と回路部 3 2 との接続は太陽電池ユニット用接続部 5 8 を介して F P C からなる接続ユニット 5 9 にて行なう。

F P C の端子を太陽電池ユニット 3 6 と第 1 の基板 1 0 との間に挿入し導電粒を分散する接着材と太陽電池ユニットと第 1 の基板 1 0 とを接着する樹脂、さらには紫外線カット層 3 5 と光波長変換層 3 4 により補強され電氣的に接続を可能とする。

【 0 0 9 9 】

さらに、光波長変換層 3 4 の上側で外周部には、エレクトロルミネッセント (E L) 素子からなる上補助光源 4 7 を設ける。

上補助光源 4 7 は発光面を液晶表示パネル側に設けるため電極は上側となるため、F P C からなる接続ユニット 5 9 の端子を導電粒分散する接着材とパネル押え 2 6 による加圧により電氣的に接続を可能とする。

【 0 1 0 0 】

また反射板 2 1 の下側には液晶表示パネル上補助光源 4 7 とに所定の信号を印加するための回路部 3 2 を有する。回路部 3 2 には光発電素子からのエネルギーを蓄積するための電池 3 3 を有する。

【 0 1 0 1 】

また、液晶表示パネルブロックを保持するためにパネル押え 2 6 を有し、液晶表示パネルと回路部 3 2 との接続は導電性と絶縁性が縞状に積層するゼブラゴム 2 7 により行なう。

以上により液晶表示パネルブロックと指針軸駆動ブロックと回路ブロックからなる時計用モジュールとなる。また、時計用モジュールのパネル押え 2 6 の遮蔽とデザインのため見切り板 2 5 を観察者側に設ける。以上の時計用モジュールを

時計ケース 1 と風防ガラス 2 と裏蓋 3 の内部に挿入して時計となる。

【0102】

以上の説明から明らかなように太陽電池ユニット 3 6 の上側に紫外線カット層 3 5 を設けることにより発電部 3 8 への過剰なエネルギーの入射の防止と液晶表示パネルの液晶層 1 4 への短波長のエネルギーの強い光の入射を防止することができる。

また太陽電池ユニットに悪影響を及ぼす波長の光を光波長変換層 3 4 により発電に寄与する波長の光に変換することにより太陽電池ユニット 3 6 の発電効率を向上することができる。

【0103】

また上補助光源 4 7 の紫外線を波長変換して可視光として液晶表示パネルへ照射することができる。また上補助光源 4 7 の光を波長変換と同時に導光することができる。

また太陽電池ユニット 3 6 の基板としてプラスチック基板を使用する場合には太陽電池ユニット基板を紫外線カット層 3 5 と光波長変換層 3 4 、および第 1 の基板 1 0 により保持することができるため太陽電池ユニット 3 6 の変形等を防止することができる。

【0104】

また、太陽電池ユニットを構成する発電部の幅を透過部の幅より小さくすること。および発電部の幅を 1 0 0 マイクロメートル (μm) より狭くすることにより、発電部の観察者もよる視認性を低くすることができ、太陽電池ユニットの透過部を介して液晶表示パネルの表示を認識することができる。

【0105】

<第 4 の実施形態>

以下に本発明の第 4 の実施形態の時計について図面を参照しながら説明する。第 4 の実施形態の特徴は、太陽電池ユニットの上側に光波長変換層を設けて点である。また太陽電池ユニットと回路部との接続は液晶表示パネルと回路部との接続と同様にゼブラゴムを使用している点である。図 9 は、時計用モジュールの一部を示す断面模式図である。

以下に図 9 を用いて第 4 の実施形態を説明する。

【0106】

観察者側（上側）に設ける第 1 の基板 10 と第 1 の基板 10 上に設ける信号電極（図示せず）を設ける。

また第 1 の基板 10 と所定の間隙を介して対向する第 2 の基板 13 上には信号電極と重なり合い画素部を構成する対向電極（図示せず）を設ける。第 1 の基板 10 と第 2 の基板 13 とはスペーサー（図示せず）とシール材 15 により貼り合わせ、間隙に液晶層 14 を注入して封口材（図示せず）により封入している。

液晶層 14 は液晶に有機モノマーを分散した母体を注入した後に液晶層 14 に紫外線を照射することにより有機ポリマーに重合して透明固形物を含む混合液晶層を使用する。

【0107】

以上の混合液晶層は画素部に電圧を印加しない状態では液晶と透明固形物の屈折率差が大きいため散乱状態となる。電圧を印加することにより液晶と透明固形物の屈折率差が減少して透明状態となる。

第 1 の基板 10、第 2 の基板 13、シール材 15 と封口材と液晶層 14 とにより液晶表示パネルを構成する。

【0108】

第 2 の基板 13 の下側には一方の偏光光学軸が透過軸でありほぼ直交する偏光光学軸が反射軸である反射型偏光板 34 をアクリル系粘着材により接着する。

反射型偏光板はポリマーとコポリマーの数百層の積層構造であり、一軸延伸することにより一軸方向で屈折率の差が発生し、波長に依存する屈折率の差により透過と反射の偏光性が発生する。また液晶とポリマーの多層構造を採用する方法もある。

本第 3 の実施形態では商品名 DBEF（住友スリーエム製）のものを使用している。

【0109】

反射型偏光板 20 の下側には下補助光源 19 を設ける。下補助光源 19 としては薄型を重視する場合にはエレクトロルミネッセント（EL）素子を採用する。

他にはライトエミットドダイオード（LED）素子、豆電球、蛍光管の使用も可能である。

【0 1 1 0】

また第1の基板10の上側には太陽電池ユニット36と光波長変換層34を設ける。太陽電池ユニット36と液晶表示パネルと下補助光源19との電氣的接続は導電性と絶縁性が縞状に積層するゼブラゴム27により行なう。

太陽電池ユニット36と回路部32との接続には太陽電池ユニット用ゼブラゴム66を使用し、液晶表示パネルと回路部32との接続にはゼブラゴム27を使用している。太陽電池ユニット用ゼブラゴム66は、ゼブラゴム27より長く第1の基板10の側壁を介して太陽電池ユニット36に接続している。

以上により液晶表示パネルブロックと回路ブロックからなる時計用モジュールとなる。

【0 1 1 1】

以上の説明から明らかなように、太陽電池ユニット36の上側に光波長変換層34を設けることによって、過剰な紫外線を吸収し発電に寄与する波長の光に変換することが可能となり、太陽電池ユニット36の発電効率を向上することができる。

【0 1 1 2】

また、下補助光源19と回路部32との電氣的接続、および太陽電池ユニット36と回路部32との電気接続を同一部材であるゼブラゴムを使用することにより部材の統一化を接続の均一化ができる。

さらに液晶表示パネルと回路部32との電氣的接続もゼブラゴムを使用することによりすべての接続をゼブラゴムにより行なうことができる。

【0 1 1 3】

<第5の実施形態>

以下に本発明の第5の実施形態の時計について図面を参照しながら説明する。第5の実施形態の特徴は、太陽電池ユニットの上側に紫外線カット層と光波長変換層とを設けて点である。また太陽電池ユニットと回路部との接続は液晶表示パネルと回路部との接続と同様にゼブラゴムを使用している点である。図10は、

時計用モジュールの一部を示す断面模式図である。

以下に図 10 を用いて第 5 の実施形態を説明する。

【0114】

観察者側（上側）に設ける第 1 の基板 10 と第 1 の基板 10 上に設ける信号電極（図示せず）を設ける。

また第 1 の基板 10 と所定の間隙を介して対向する第 2 の基板 13 上には信号電極と重なり合い画素部を構成する対向電極（図示せず）を設ける。第 1 の基板 10 と第 2 の基板 13 とはスペーサー（図示せず）とシール材 15 により貼り合わせ、間隙に液晶層 14 を注入して封口材（図示せず）により封入している。

液晶層 14 は液晶に有機モノマーを分散した母体を注入した後に液晶層 14 に紫外線を照射することにより有機ポリマーに重合して透明固形物を含む混合液晶層を使用する。

【0115】

以上の混合液晶層は画素部に電圧を印加しない状態では液晶と透明固形物の屈折率差が大きいため散乱状態となる。電圧を印加することにより液晶と透明固形物の屈折率差が減少して透明状態となる。

第 1 の基板 10、第 2 の基板 13、シール材 15 と封孔材と液晶層 14 とにより液晶表示パネルを構成する。

【0116】

第 2 の基板 13 の下側には一方の偏光光学軸が透過軸でありほぼ直交する偏光光学軸が反射軸である反射型偏光板 34 をアクリル系粘着材により接着する。反射型偏光板はポリマーとコポリマーの数百層の積層構造であり、一軸延伸することにより一軸方向で屈折率の差が発生し、波長に依存する屈折率の差により透過と反射の偏光性が発生する。

また液晶とポリマーの多層構造を採用する方法もある。本第 3 の実施形態では商品名 DBEF（住友スリーエム製）のものを使用している。

【0117】

反射型偏光板 20 の下側には下補助光源 19 を設ける。下補助光源 19 としては薄型を重視する場合にはエレクトロルミネッセント（EL）素子を採用する。

反射型偏光板 20 は第 2 の基板 13 とは所定の間隙を設け、下補助光源 19 と接着材（図示せず）にて固定している。反射型偏光板 20 と第 2 の基板 13 との間に空気層を設けることにより第 2 の基板 13 と空気層と反射型偏光板 20 の屈折率差により見かけ上液晶表示パネルの散乱性が向上するため有効である。

【0118】

また色表示を行なう場合には反射型偏光板 20 と第 2 の基板 13 との間に透明印刷層を設けることが有効である。

【0119】

また第 1 の基板 10 の上側には太陽電池ユニット 36 と紫外線カット層 35 と光波長変換層 34 とを設ける。

紫外線カット層 35 と光波長変換層 34 とを積層することにより紫外線の発電への有効利用と過剰なエネルギーの光の太陽電池ユニット 36 と液晶層 14 への侵入を防止することができる。

【0120】

また太陽電池ユニット 36 と液晶表示パネルと下補助光源 19 との電氣的接続は導電性と絶縁性が縞状に積層するゼブラゴム 27 により行なう。

太陽電池ユニット 36 と回路部 32 との接続には太陽電池ユニット用ゼブラゴム 66 を使用し、液晶表示パネルと回路部 32 との接続にはゼブラゴム 27 を使用している。太陽電池ユニット用ゼブラゴム 66 はゼブラゴム 27 より長く第 1 の基板 10 の側壁を介して太陽電池ユニット 36 に接続している。

以上により液晶表示パネルブロックと回路ブロックからなる時計用モジュールとなる。

【0121】

以上の説明から明らかなように太陽電池ユニット 36 の上側に紫外線カット層 35 と光波長変換層 34 とを設けることにより過剰な紫外線を吸収し発電に寄与する波長の光に変換することが可能となり、太陽電池ユニット 36 の発電効率を向上することができる。

さらに液晶層 14 の劣化を防止することができる。

【0122】

また、下補助光源19と回路部32との電氣的接続、および太陽電池ユニット36と回路部32との電気接続を同一部材であるゼブラゴムを使用することにより部材の統一化を接続の均一化ができる。

さらに液晶表示パネルと回路部32との電氣的接続もゼブラゴムを使用することによりすべての接続をゼブラゴムにより行なうことができる。

【0123】

また太陽電池ユニット36と太陽電池ユニット用ゼブラゴム66との接続を行なう太陽電池ユニット用接続部では紫外線カット層35と光波長変換層34とを太陽電池ユニット36上に設けているため、太陽電池ユニット36が太陽電池ユニット用ゼブラゴム66により加圧される場合に太陽電池ユニット36の変形、またはパネル押え（図示せず）に押し当てる場合の太陽電池ユニット36の破損を防止することができる。

【0124】

<第6の実施形態>

以下に本発明の第6の実施形態の時計について図面を参照しながら説明する。第6の実施形態の特徴は、第1の基板の上側に紫外線カット層を接着し、所定の間隙を介して太陽電池ユニットと光波長変換層を設け、光波長変換層の上側に上補助光源47を設ける点である。図11は、時計の断面模式図である。

以下に図11を用いて第6の実施形態を説明する。

【0125】

観察者側（上側）に設ける第1の基板10と第1の基板10上に設ける信号電極（図示せず）を設ける。

また第1の基板10と所定の間隙を介して対向する第2の基板13上には信号電極と重なり合い画素部を構成する対向電極（図示せず）を設ける。第1の基板10と第2の基板13とはスペーサー（図示せず）とシール材15により貼り合わせ、間隙に液晶層14を注入して封口材（図示せず）により封入している。

液晶層14は液晶に有機モノマーを分散した母体を注入した後に液晶層14に紫外線を照射することにより有機ポリマーに重合して透明固形物を含む混合液晶

層を使用する。

【0126】

以上の混合液晶層は画素部に電圧を印加しない状態では液晶と透明固形物の屈折率差が大きいため散乱状態となる。電圧を印加することにより液晶と透明固形物の屈折率差が減少して透明状態となる。

第1の基板10、第2の基板13、シール材15と封孔材と液晶層14とにより液晶表示パネルを構成する。

【0127】

第2の基板13の下側にはニッケル基板上にアルミニウム(A1)膜を蒸着して透明膜からなる保護膜を形成してなる反射板21を設ける。反射板21は透過ではなく、反射率を重要視している。

【0128】

また第1の基板10の上側には紫外線カット層35を設ける。紫外線カット層35は380ナノメートル(nm)より短波長の光は1%程度の透過率であり、400ナノメートル(nm)においては50%の光を透過し、420ナノメートル(nm)では90%程度の光を透過する。

【0129】

また紫外線カット層35の上側には所定の間隙を設けて太陽電池ユニット36を設ける。ガラス基板からなる太陽電池ユニット基板上に透明導電膜として酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる下電極と下電極上に設けるアモルファスシリコン(a-Si)膜のPIN接合またはPN接合を有する発電層と透明導電膜として酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる上電極を設ける。

第6の実施形態では発電部の幅は5マイクロメートル(μm)、透過部の幅は25マイクロメートル(μm)としている。太陽電池ユニット基板60の発電部の占める面積比率(発電部割合)は20%程度としている。とくに発電部の幅が5マイクロメートル(μm)と小さいため、発電部の視認性をきわめて低下することができる。

【0130】

実際の時計では、下側に太陽電池ユニット基板を設け発電層を湿度から保護す

るために太陽電池ユニット 36 は光波長変換層 34 とアクリル系樹脂により接着している。

また太陽電池ユニット 36 上には 300 から 380 ナノメートル (nm) の光によりエネルギー状態が励起して基底状態に遷移するとき、400 ナノメートル (nm) から 800 ナノメートル (nm) の光を発光する光波長変換層 34 を設ける。光波長変換層 34 はガラス材料中に希土類の酸化物を混入している。

発光は 400 ナノメートル (nm) から 800 ナノメートル (nm) の波長範囲の特定の波長幅である。例えば、紫外線を吸収して緑色を発光する。または赤色を発光するわけである。

【0131】

以上の光波長変換層 34 により太陽電池ユニット 36 の発電層を劣化するエネルギーの光を太陽電池ユニット 36 の発電に有効な光に光波長変換することができる。

さらに短波長の光は紫外線カット層 35 により遮断することができるため、太陽電池ユニット 36 の劣化と液晶層 14 の劣化、さらには太陽電池ユニット 36 を構成するプラスチック基板の劣化、さらに第 1 の基板 10 と太陽電池ユニット 36 との接着を行なう樹脂の劣化を防止することができる。

【0132】

さらに、太陽電池ユニット 36 と回路部 32 との接続は太陽電池ユニット用接続部 58 を介して FPC からなる接続ユニット 59 にて行なう。

FPC の端子を太陽電池ユニット 36 と光波長変換層 34 との間に挿入し導電粒を分散する接着材と太陽電池ユニットと光波長変換層 34 とを接着する樹脂により補強され電氣的に接続を可能とする。

【0133】

さらに、光波長変換層 34 の上側で外周部には、エレクトロルミネッセント (EL) 素子からなる上補助光源 47 を設ける。

上補助光源 47 は発光面を液晶表示パネル側に設けるため電極は上側となるため、FPC からなる接続ユニット 59 は上補助光源用接続部 57 にて導電粒分散する接着材とパネル押え 26 による加圧により電氣的に接続を可能とする。

【0134】

また反射板 21 の下側には液晶表示パネルと上補助光源 47 とに所定の信号を印加するための回路部 32 を有する。回路部 32 には光発電素子からのエネルギーを蓄積するための電池 33 を有する。

【0135】

以上の説明から明らかなように太陽電池ユニット 36 の上側に紫外線カット層 35 を設けることにより発電部 38 への過剰なエネルギーの入射の防止と液晶表示パネルの液晶層 14 への短波長のエネルギーの強い光の入射を防止することができる。

また太陽電池ユニットに悪影響を及ぼす波長の光を光波長変換層 34 により発電に寄与する波長の光に変換することにより太陽電池ユニット 36 の発電効率を向上することができる。

【0136】

また上補助光源 47 の紫外線を波長変換して可視光として液晶表示パネルへ照射することができる。また上補助光源 47 の光を波長変換と同時に導光することができる。

また紫外線カット層 35 と太陽電池ユニット 36 との間隙を設けることにより紫外線カット層 35 を太陽電池ユニット 36 に接着する場合に比較して紫外線カット層 35 と太陽電池ユニット 36 の間に発生するゴミ、または紫外線カット層 35 の歪みによる紫外線カット層 35 のリペアーの際に発生する太陽電池ユニット 36 の破損を防止することができる。

【0137】

また、太陽電池ユニットを構成する発電部の幅を透過部の幅より小さくすること。および発電部の幅を 5 マイクロメートル (μm) と狭くすることにより、発電部の観察者もよる視認性を低くすることができ、太陽電池ユニットの透過部を介して液晶表示パネルの表示を認識することができる。

【0138】

また太陽電池ユニット 36、または上補助光源 47 と回路部 32 との電氣的接続に使用する接続ユニット 59 を同一 FPC にて取り出すことにより FPC の強

度が強化でき、さらに設置スペースの低減と回路部 32 との電氣的接続を安定にすることができる。

【0139】

【発明の効果】

本発明の太陽電池ユニットによる発電機能を有する時計は、太陽電池ユニットに発電部と透過部を設ける。太陽電池ユニットを液晶表示パネルと観察者との間に設け、透過部を介して観察者は液晶表示パネルの情報を認識する。

透過部の面積と発電部の面積との比率（透過比率）により発電量と液晶表示パネルの視認性が相反するが時計に応じて透過比率を設定することにより液晶表示パネルの視認性を一定以上に保ちながら発電を行うことができる。

【0140】

また太陽電池ユニットを液晶表示パネルより観察者側に配置するため、太陽電池ユニットと電池との接続を行う部分、または端子を観察者に認識させないために太陽電池ユニットと観察者との間に印刷層を設ける。印刷層は遮蔽板としても機能する。

また印刷層は太陽電池ユニットを構成する基板上に直接設ける場合と金属板または樹脂板上に設け太陽電池ユニット上に設置しても良く、印刷層を設けることにより太陽電池ユニットの端子、または電極等の透過部と発電部のバランスを損なう領域の遮蔽効果はもちろん可能であるが、さらに印刷層により時計のデザイン性を向上させることができる。

とくに時計の場合には印刷層に色、またはロゴマーク等を配置することにより装飾性を向上することができる。

【0141】

また、時計の消費電力を小さくすることにより小面積の発電部で可能となるため、時計の消費電力を小さくすることが重要となる。そのためには時計に使用する液晶表示パネルは外部光源（主光源）を一般の表示状態では利用する反射型表示、またはほとんどは外部光源を利用し、外部光源が暗い場合に補助光源を使用する半透過反射型表示が有効である。

この場合に液晶表示パネルと観察者の間に発電部と透過部を有する太陽電池ユ

ニットを配置し、透過部を介して液晶表示パネルを認識するため、液晶表示パネルは反射表示でなるべく明るい表示が好ましい。

そのため、液晶表示パネルに利用する液晶層は偏光板を使用しない表示モードがとくに有効である。

【0142】

偏光板を使用しない表示モードとして液晶と透明固形物との混合液晶層を使用することが有効である。液晶層（混合液晶層）と太陽電池ユニットはエネルギーの大きい光（短波長の光：紫外線）では、特性の劣化が発生するため太陽電池ユニットの一部または太陽電池ユニットと観察者との間に紫外線カット層を設けることにより太陽電池ユニットの特性劣化と液晶層の特性劣化を同時に防止することができる。

【0143】

また明るさを達成するために液晶表示パネルの下側には反射板を設け、液晶表示パネルを透過し反射板へ入射する外部光源からの光を有効的に液晶表示パネルへ反射することにより明るい表示を可能とするとともに、反射板により太陽電池ユニットへ光を反射することにより発電量を大きくすることができる。複数の発電部を有するため、発電部の側壁側より光を照射することができる。

液晶と透明固形物との混合液晶層を利用する散乱型の場合には、散乱状態による散乱光の反射と透過状態による反射板からの鏡面反射、すなわちどちらの状態においても大きな反射強度のため太陽電池ユニットの発電効率を大きくすることができる。

【0144】

また太陽電池ユニットと液晶表示パネルとの間に補助光源を設けることにより太陽電池ユニットの液晶表示パネル側に設ける電極（反射電極）と液晶表示パネルの下側に設ける反射板により補助光源からの光を液晶表示パネルの表示領域に導光することができる。

液晶層として液晶と透明固形物との散乱型の場合には、太陽電池ユニットの液晶表示パネル側に設ける電極（反射電極）と反射板と散乱により液晶表示パネルの表示領域に効率良く補助光源の光を導光することができる。

とくに、液晶表示パネル側に補助光源の発光面を向けることにより導光効果が改善する。

【 0 1 4 5 】

さらに太陽電池ユニットの外周部には液晶表示パネルの表示部に外部光源からの光を導光するための導光部を設けることにより明るい表示が可能となる。

すなわち液晶表示パネルと重なり合う部分の透過比率を一定にすることにより太陽電池ユニットの存在を目立たなくすることが可能となるため、液晶表示パネル上に発電部を設ける場合に、太陽電池ユニットの外周部に導光部を設けることにより液晶表示パネルへ外部光源を導光することが可能となり、明るい表示が可能となる。

【 0 1 4 6 】

また液晶表示パネルと重なり合う部分を有する太陽電池ユニットの発電部と透過部との比率（透過比率）を場所により変えることが可能となる。

すなわち、表示領域以外の例えば液晶表示パネルの見切部、または外部回路との接続部では発電部の比率を大きくし、密度の大きい表示領域では発電部の比率を小さくすることにより、発電量と表示の視認性との調和を行うことができる。

【 0 1 4 7 】

また太陽電池ユニットには透過部と発電部を有し太陽電池ユニットの透明基板の一部には散乱性を付加することにより遮光性と導光性を設けることが可能となる。

この散乱性を設ける部分は液晶表示パネルの表示領域以外とすることにより、液晶表示パネルの表示品質を劣化することなく、デザイン性を改善することができる。また散乱型の液晶層を使用するため、前記散乱性を太陽電池ユニットに設けることにより太陽電池ユニットの電極を目立たなくすることができる。

【 0 1 4 8 】

また観察者が認識する発電部の幅は観察者または液晶表示パネルを見る環境にも依存するが数マイクロメートル（ μm ）から100マイクロメートル（ μm ）である。発電部の幅が大きいほど観察者は発電部の存在を認識しやすくなる。

また発電部の認識度合いと液晶表示パネルの明るさの確保の点から透過比率は

一定以上であることが重要である。とくに液晶表示パネルに偏光板を使用する場合には透過比率を大きくする必要がある。またカラーフィルターを使用する反射型時計の場合にはさらに透過比率を大きくすることが液晶表示パネルの視認性の向上に重要であった。

以上の結果、透過比率は30%以上であることが重要であった。

【0149】

また太陽電池ユニットの上側には太陽電池ユニットの発電に寄与していない光を太陽電池ユニットの発電に寄与するための波長変換を行うと同時に液晶表示パネルに使用する液晶層の光劣化を防止することを可能とする。

すなわち400ナノメートル(nm)より短波長の光を吸収し400ナノメートル(nm)より長波長の光を発光する光波長変換層を太陽電池ユニットの上側に設けることにより以上を同時に達成できる。

【0150】

さらに液晶表示パネルの光劣化を防止するためには光波長変換層の400ナノメートル(nm)より短波長の光の漏れを補強するために紫外線カット層を併用することが有効となる。

【0151】

また太陽電池ユニットの上側に観察者が認識する可視光(400ナノメートルから800ナノメートル)以外の光を可視光へ変換する光波長変換層を設けることによりアモルファスシリコン(a-Si)膜のPIN接合からなる太陽電池ユニットの発電効率の向上と太陽電池ユニットへの過剰なエネルギーの光の照射を防止できるため太陽電池ユニットの発電性能の劣化を防止できる。

【0152】

さらに光波長変換層により液晶層への紫外線の照射を防止できるため、偏光板を使用しない液晶表示パネルの場合には液晶層の着色、駆動電圧の変動等の特性劣化を防止することができる。

【0153】

また光波長変換層での短波長の光の漏れを防止することと太陽電池ユニットの発電効率の低下を防止するために400ナノメートル(nm)より短波長の光を

手段するための紫外線カット層を光波長変換層の下側に設ける。

以上により外部光源の紫外線を太陽電池ユニットの発電に寄与する波長に変換するとともに、光波長変換層の吸収できない部分の波長の光を紫外線カット層により完全に遮断することができるため、光波長変換層単独の場合に比較しさらに太陽電池ユニットの特性の安定と液晶層の特性の変化を防止することができる。

【 0 1 5 4 】

また太陽電池ユニットには貫通孔を設ける。貫通孔を設けることにより指針を使用して表示を行なう時計に適する構造とすることができる。

さらに貫通孔には樹脂部を設け、樹脂部により貫通孔を補強することにより太陽電池ユニットの割れ、特性変化の防止ができる。また樹脂部を貫通孔の周囲にも設けることにより、樹脂部を利用して貫通孔の目隠しと液晶表示パネルのシール材の目隠しに使用することができる。

とくに樹脂部にカラーインキを使用することにより有効となる。

【 0 1 5 5 】

また太陽電池ユニットの上側に設ける光波長変換層と紫外線カット層に太陽電池ユニットに設ける貫通孔と同一部分に貫通孔を設ける場合に、光波長変換層または紫外線カット層の上側に樹脂部を乗上げて設けることにより光波長変換層または紫外線カット層の貫通孔の部分の見栄えを改善することが可能となる。

【 0 1 5 6 】

本発明の第 1 の実施形態において太陽電池ユニット基板は全面透明なガラスを使用する例を示しているが、太陽電池ユニット基板の上側で見切り板の近傍において散乱性を付加することにより上補助光源の導光性を改善するとともに太陽電池ユニットの電極等を遮蔽することができる。

さらに太陽電池ユニットの上側に設ける、光波長変換層または紫外線カット層上に散乱性を付加してもよい。

【 0 1 5 7 】

本発明の実施形態では太陽電池ユニットと回路部との接続に使用する接続ユニット部の接続はフレキシブルプリント基板（FPC）またはゼブラゴムを使用する例を示したがバネ、ゴム材とバネの合成材料、形状記憶合金、金属のクリップ

を利用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 に実施形態における発電機能を有する時計の平面模式図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態における発電機能を有する時計の断面模式図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施形態における太陽電池ユニットの平面図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態における太陽電池ユニットの一部を拡大する平面図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態における太陽電池ユニットの一部を拡大する平面図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施形態における太陽電池ユニットの断面図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態における太陽電池ユニットの一部を拡大する平面図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施形態における発電機能を有する時計の断面模式図である。

【図 9】

本発明の第 4 の実施形態における発電機能を有する時計の一部を示す断面模式図である。

【図 1 0】

本発明の第 5 の実施形態における発電機能を有する時計の一部を示す断面模式図である。

【図 1 1】

本発明の第 6 の実施形態における発電機能を有する時計の一部を示す断面模式

図である。

【図 12】

従来技術における発電機能を有する時計の平面模式図である。

【図 13】

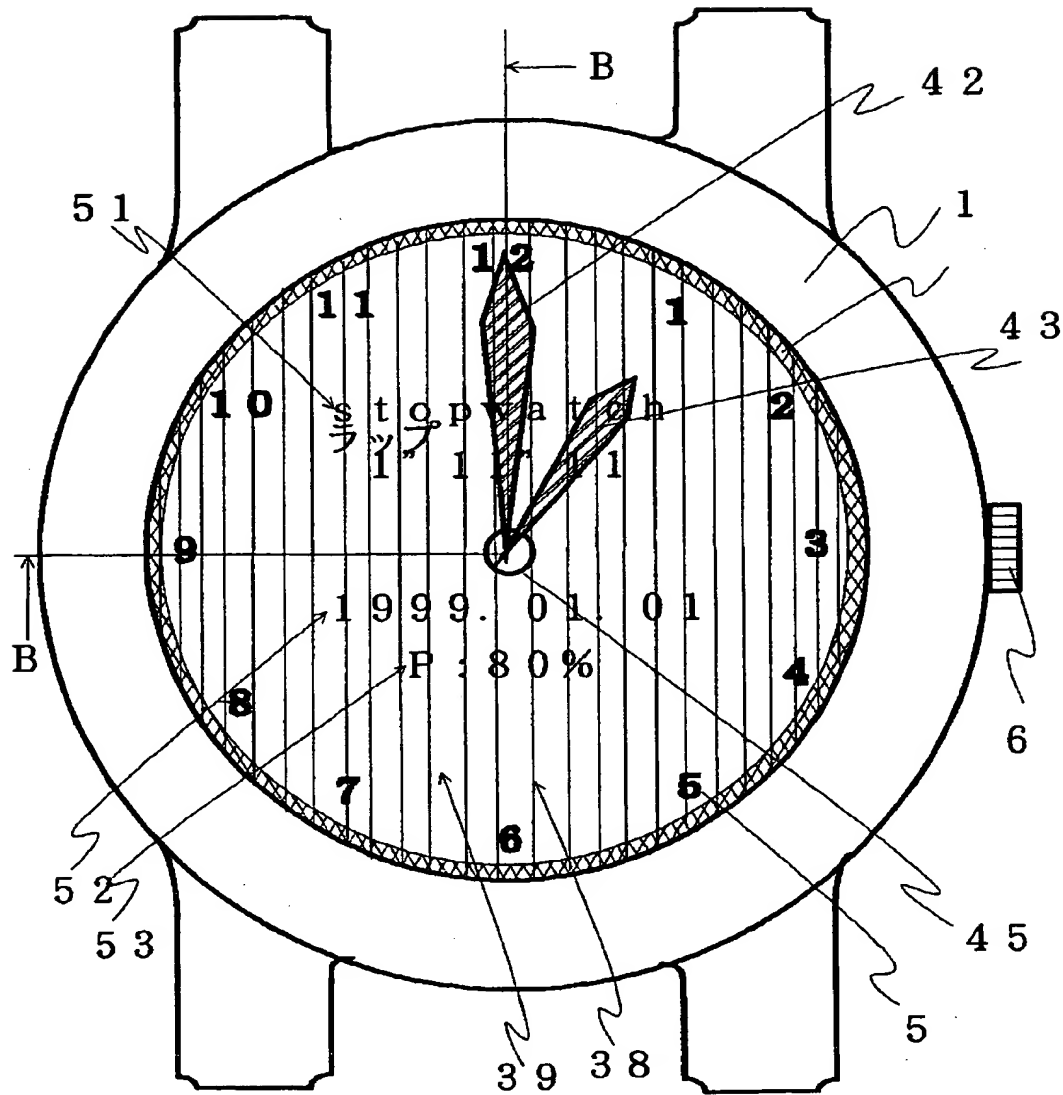
従来技術における発電機能を有する時計の断面模式図である。

【符号の説明】

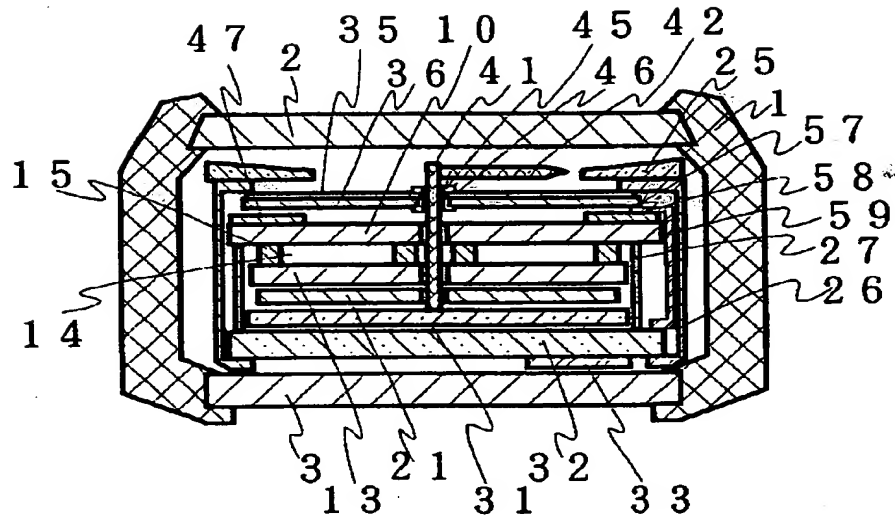
- | | | |
|---------------|---------------|--------------|
| 1 : 時計ケース | 2 : 風防ガラス | 3 : 裏蓋 |
| 5 : 時字 | 6 : モード調整ノブ | 10 : 第 1 の基板 |
| 13 : 第 2 の基板 | 14 : 液晶層 | 15 : シール材 |
| 16 : 第 1 の偏光板 | 17 : 第 2 の偏光板 | |
| 18 : 半透過反射板 | 19 : 下補助光源 | |
| 20 : 反射型偏光板 | 21 : 反射板 | 25 : 見切り板 |
| 26 : パネル押え | 27 : ゼブラゴム | |
| 31 : 指針軸駆動部 | 32 : 回路部 | 33 : 電池 |
| 34 : 光波長変換層 | 35 : 紫外線カット層 | |
| 36 : 太陽電池ユニット | 37 : 発電ユニット | |
| 38 : 発電部 | 39 : 透過部 | 45 : 貫通孔 |
| 46 : 樹脂部 | 47 : 上補助光源 | 48 : 樹脂部孔 |
| 67 : 下電極 | 68 : 発電層 | 69 : 上電極 |
| 73 : 迂回部 | | |

【書類名】 図面

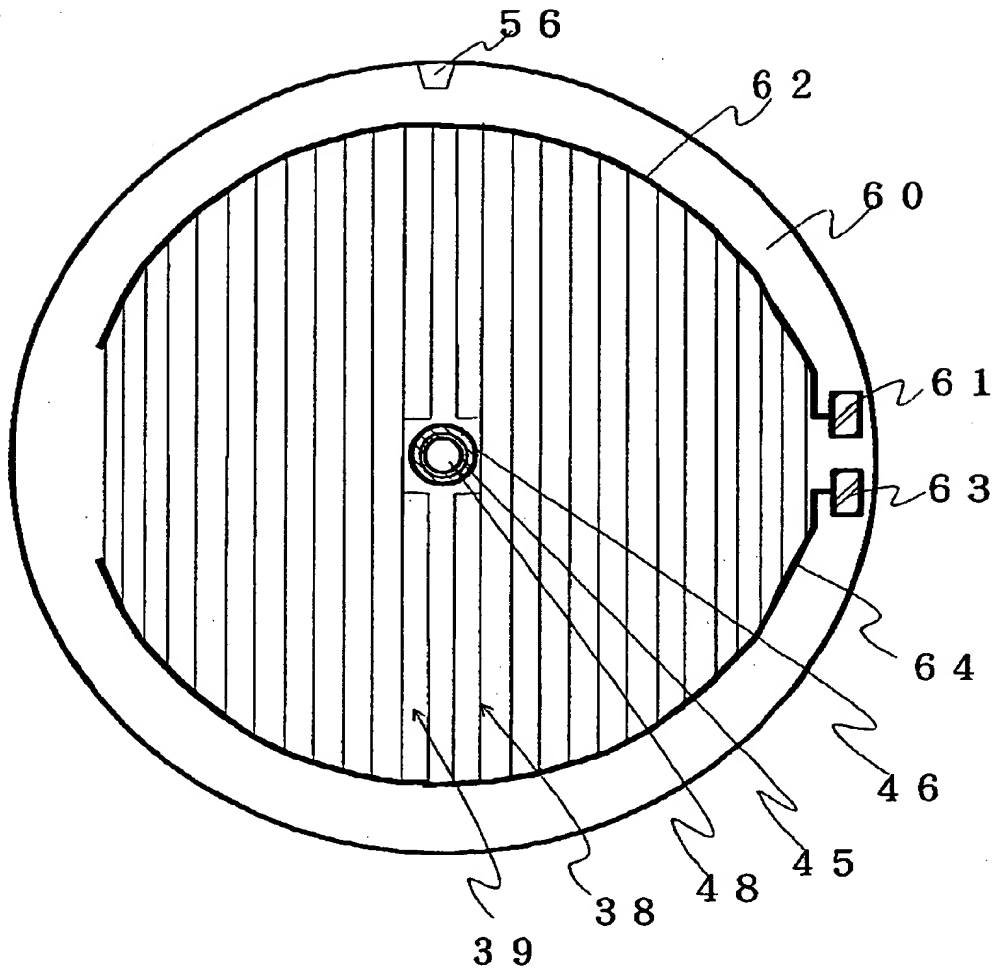
【図 1】



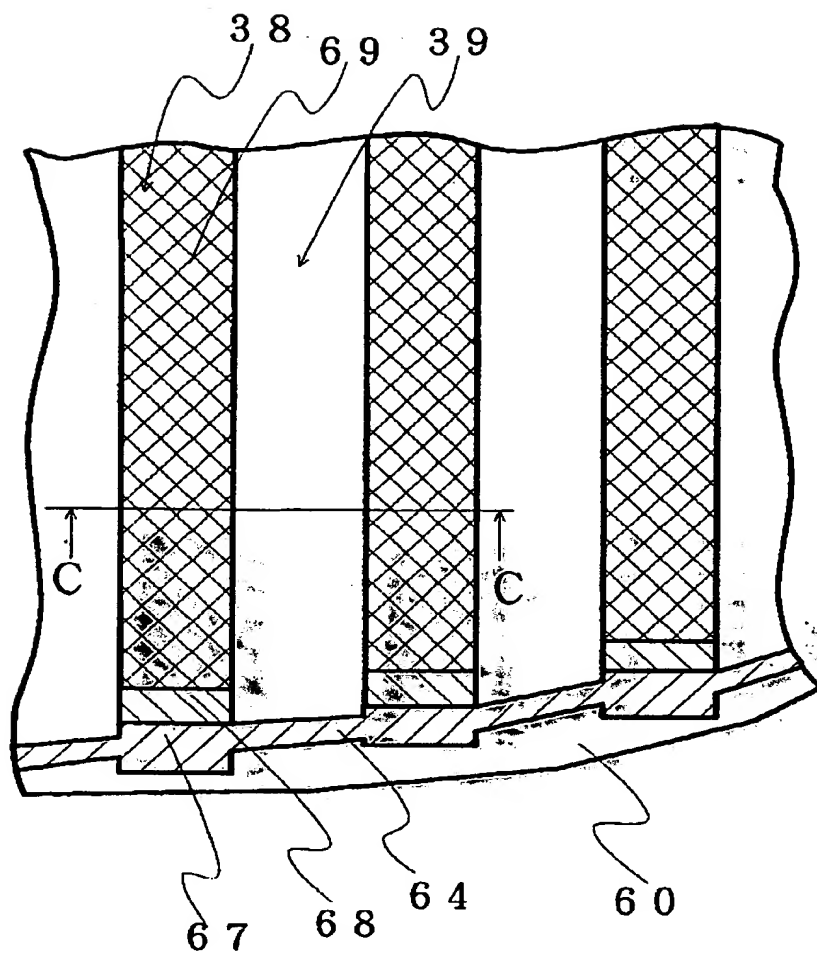
【図 2】



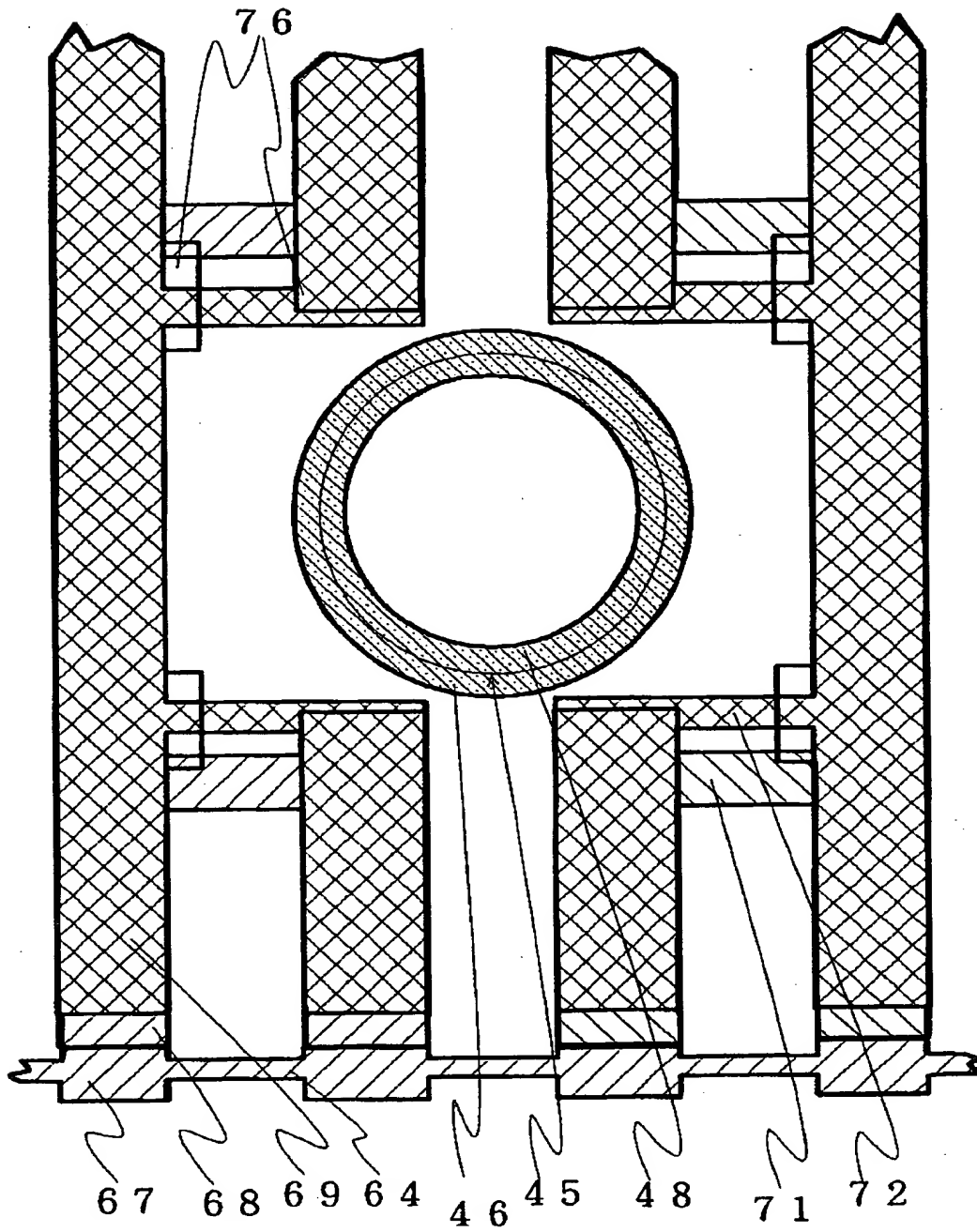
【図 3】



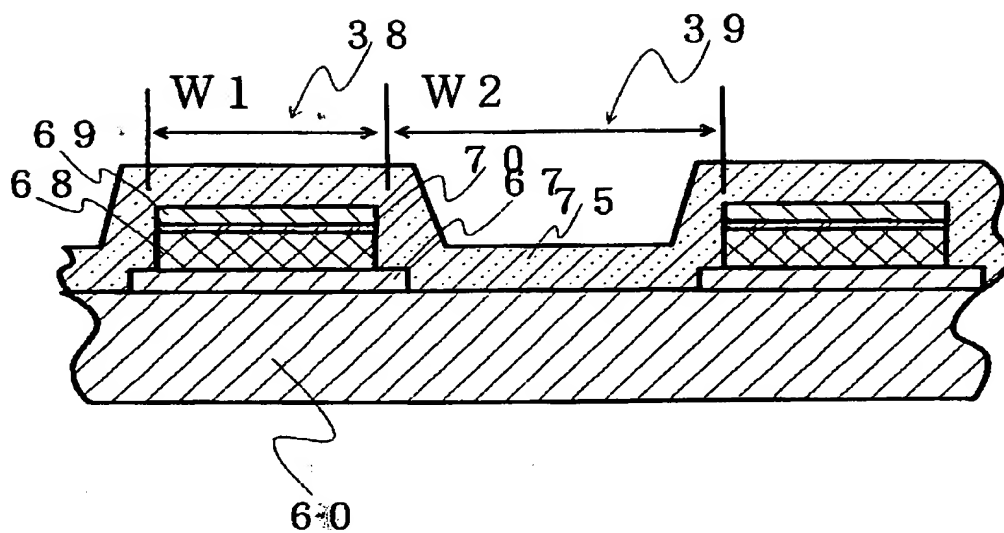
【図4】



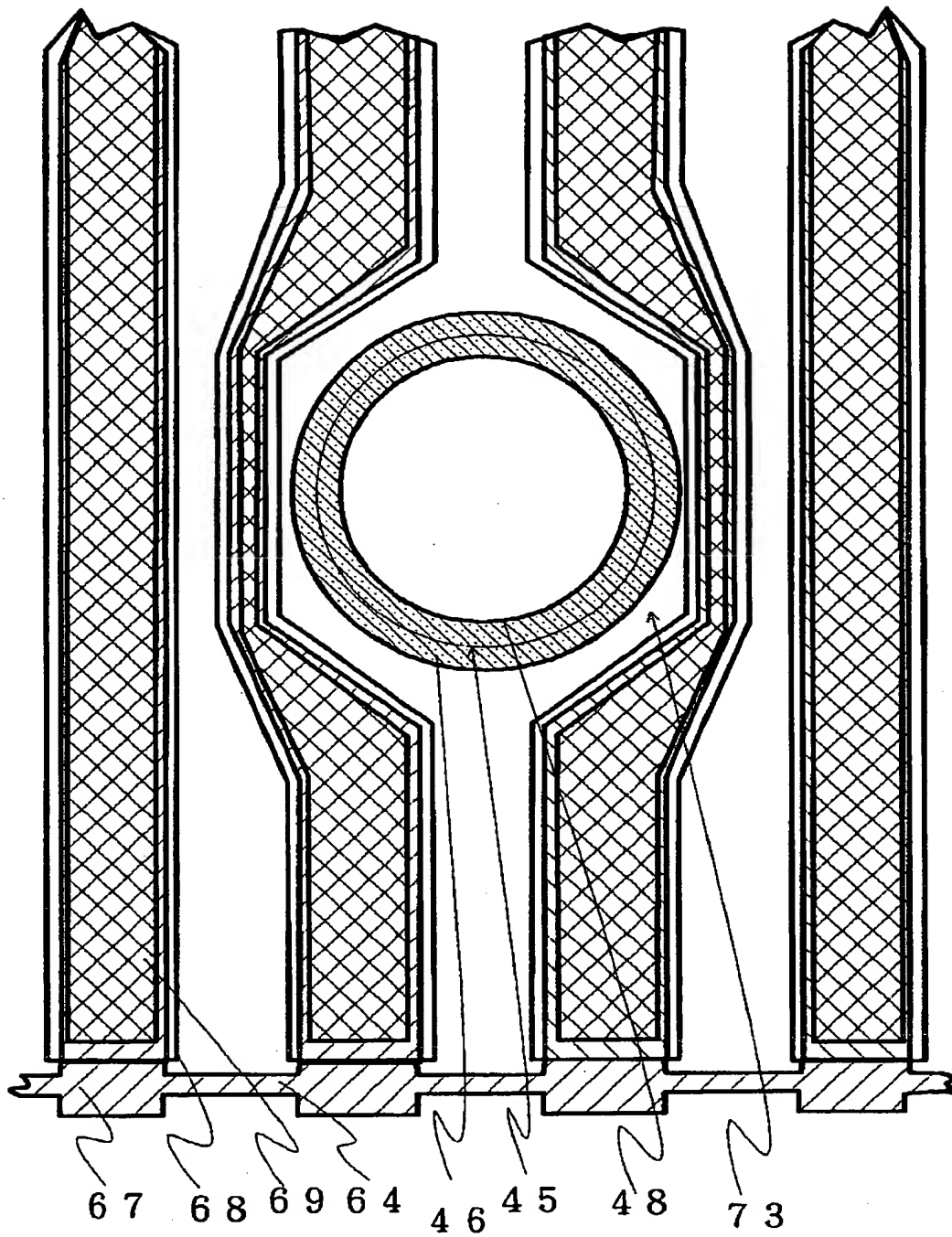
【図5】



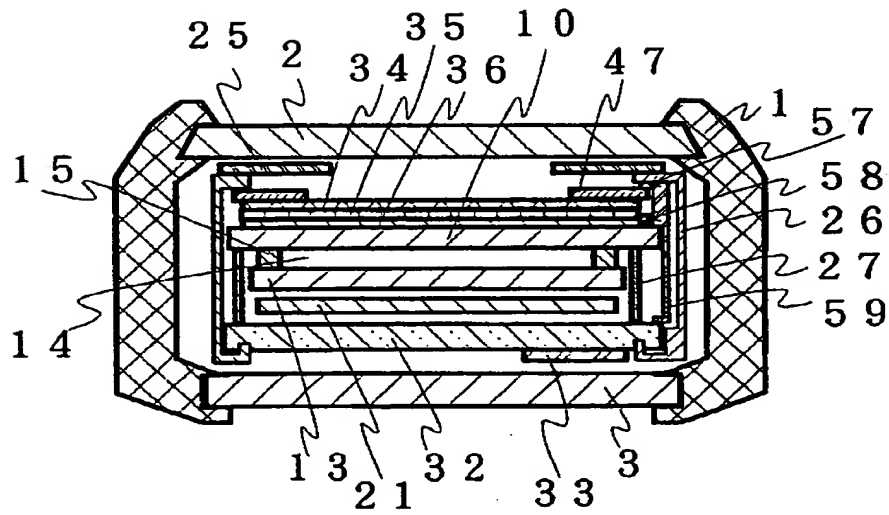
【図 6】



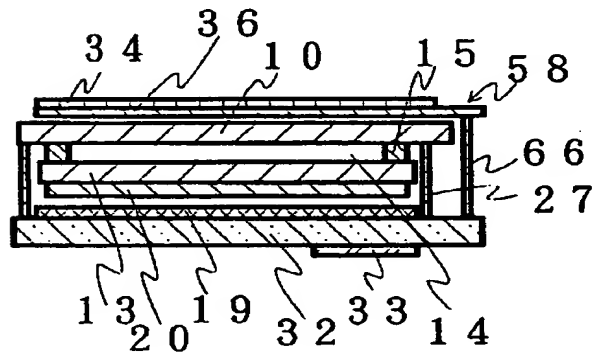
【图 7】



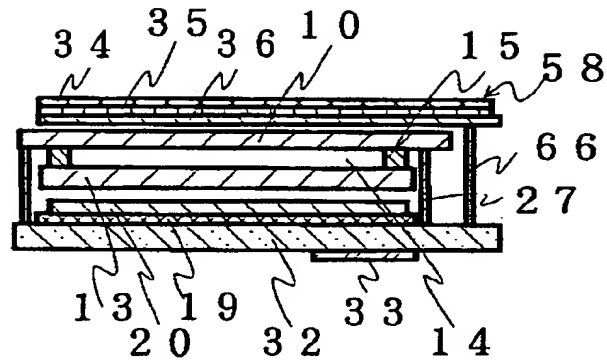
【図 8】



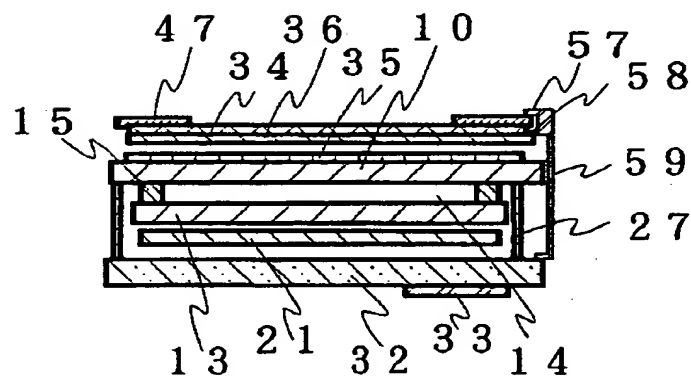
【図 9】



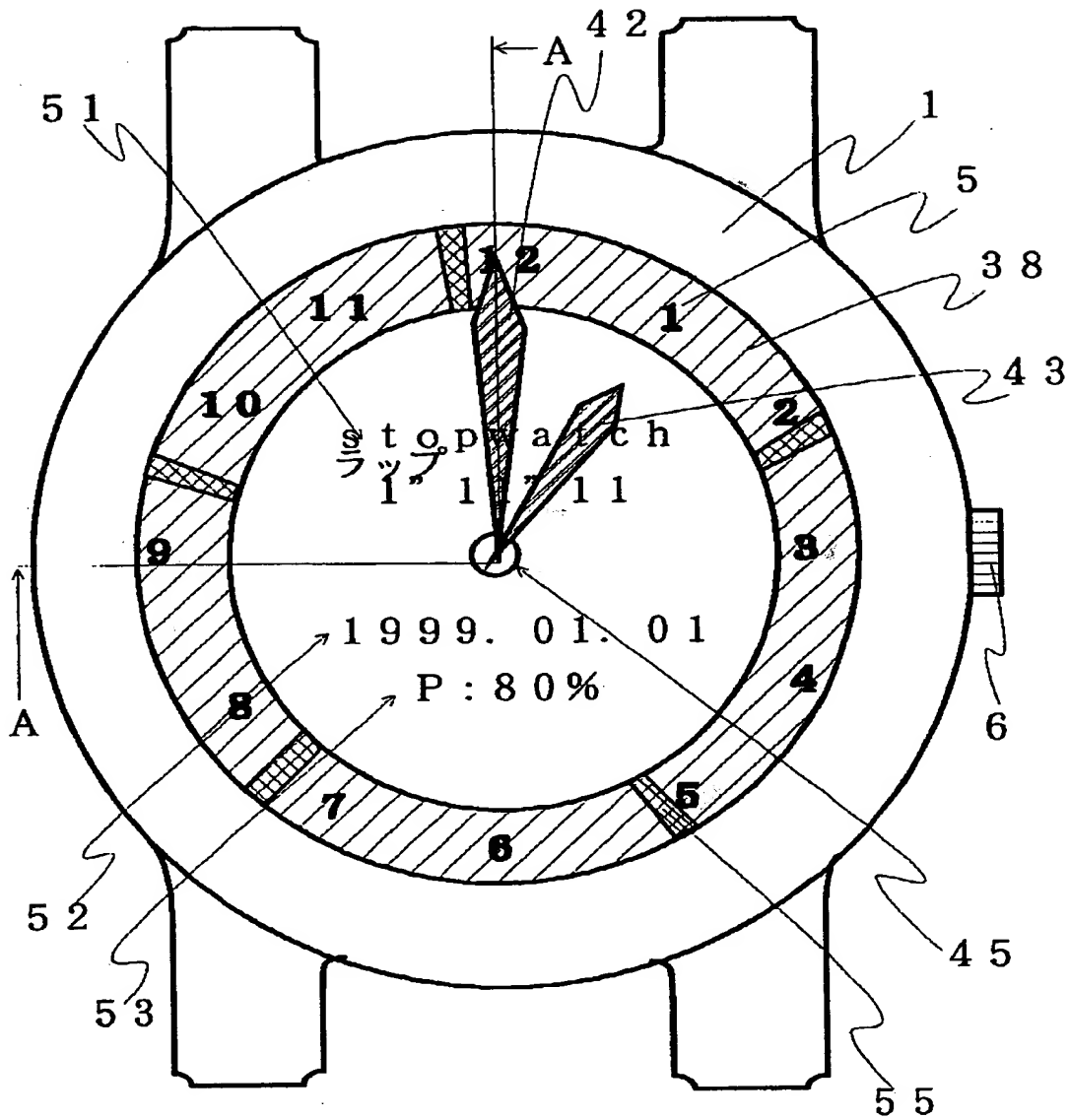
【図 10】



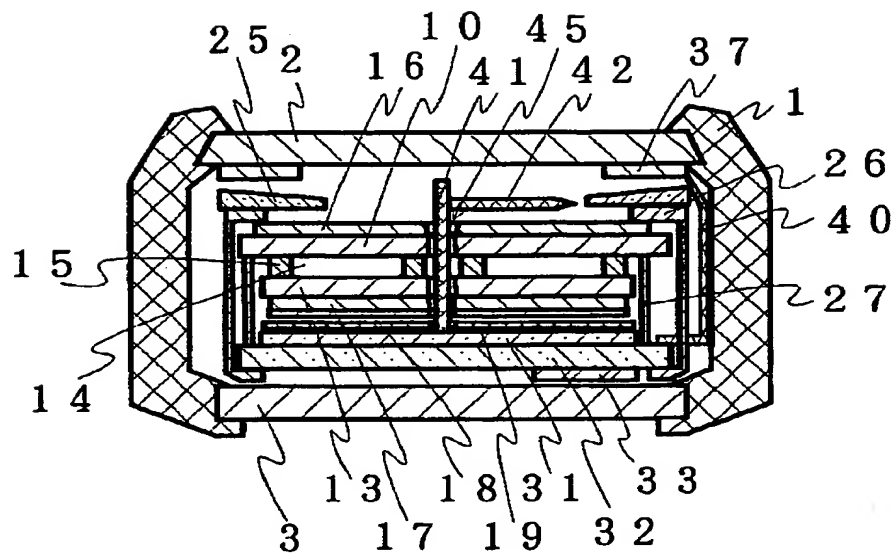
【図 11】



【図 12】



【图 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 太陽電池ユニットを有する時計の発電部と透過部の比率により太陽電池ユニットを介して液晶表示パネルの表示を認識する。貫通孔を有する太陽電池ユニットの強度を保持する。

【解決手段】 太陽電池ユニット 3 6 により発電を行う機能と液晶表示パネルを有する時計において、液晶表示パネルと観察者との間には液晶表示パネルと重なり合う部分に太陽電池ユニット 3 6 を配置し、太陽電池ユニット 3 6 には透過部 3 9 と発電部 3 8 を設ける。さらに太陽電池ユニット 3 8 の貫通孔 4 5 には樹脂部 4 6 を設け指針軸等が貫通する部分を補強する太陽電池ユニットの透過部を介して液晶表示パネルにより時刻等の表示を行う時計。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001960]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

氏 名 シチズン時計株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)